

529233
25 MAR 2005

Rec'd CT

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

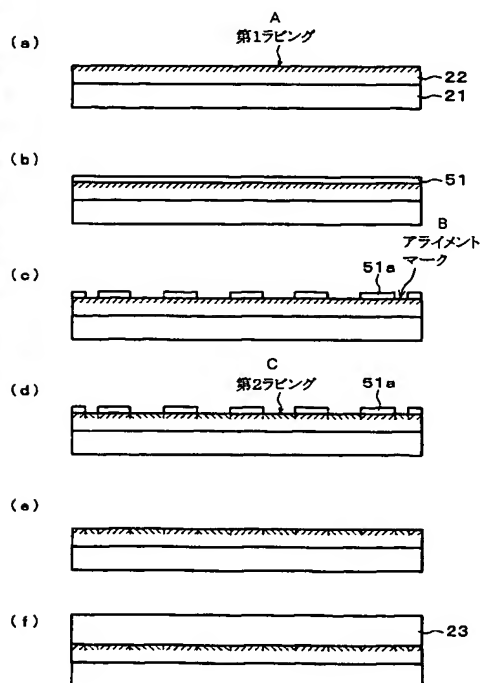
(10) 国際公開番号
WO 2004/029700 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02F 1/13, 1/13363, 1/1333, G02B 27/22
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006712
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 28 日 (28.05.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-280573 2002 年 9 月 26 日 (26.09.2002) JP
特願2002-280593 2002 年 9 月 26 日 (26.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町 2 2-2 2 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本 俊寛 (MATSUMOTO, Toshihiro) [JP/JP]; 〒630-8123 奈良県 奈良市 三条大宮町 2-1 6-3 1 4 Nara (JP). 小島 哲彦 (KOJIMA, Akihiko) [JP/JP]; 〒519-2157 三重県 多気郡 多気町大字五佐奈 1 1 4 1-9 Mie (JP).
- (74) 代理人: 原 謙三, 外 (HARA, Kenzo et al.); 〒530-0041 大阪府 大阪市 北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

/続葉有/

(54) Title: PATTERNING PHASE DIFFERENCE PLATE, PRODUCTION METHOD FOR PATTERNING PHASE DIFFERENCE PLATE, 2D/3D SWITCHING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, AND 2D/3D SWITCHING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: パターン化位相差板、パターン化位相差板の製造方法、2D/3D切替型液晶表示パネル、および2D/3D切替型液晶表示装置



A...FIRST RUBBING
B...ALIGNMENT MARK
C...SECOND RUBBING

(57) Abstract: A first rubbing is performed on the entire surface of an alignment film (22) formed on a substrate (21), and then a mask unit (51a) for masking a first area and an alignment mark forming area by means of a resist layer (51) is formed on the alignment film (22). After performing a second rubbing onto the alignment film (22) through the mask unit (51a), the mask unit (51a) is removed, a liquid crystal layer (23) is formed on the removed portion, and the alignment mark is formed to provide an area different in optical action between its forming area and the surrounding area. Accordingly, it is possible to produce a substrate (21) provided with an alignment mark formed in a location contacting a liquid crystal layer (23) without increasing processing steps.

/続葉有/

WO 2004/029700 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

基板（21）上に形成された配向膜（22）の全面に対して第1ラビングを行った後、配向膜（22）上にレジスト層（51）により第1の領域とアライメントマークの形成領域とをマスクするマスク部（51a）を形成する。マスク部（51a）の上から配向膜（22）に対して第2ラビングを行った後、マスク部（51a）を除去して、その上に液晶層（23）を形成し、上記アライメントマークが、その形成領域と周囲領域とで異なる光学作用を有する領域となるように形成する。

これにより、工程を増やすことなく、液晶層（23）と接する箇所において形成されたアライメントマークを備える基板（21）を製造できる。

明 細 書

パターン化位相差板、パターン化位相差板の製造方法、2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル、および 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置

技術分野

5 本発明は、2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル等に用いられるアライメントマークを備えたパターン化位相差板およびその製造方法と、2 D 表示と 3 D 表示との切替を可能とする 2 D / 3 D 切替型の液晶表示パネルおよび液晶表示装置に関するものである。

10 背景技術

液晶表示パネルの製造工程等においては、液晶層を挟持するための 2 枚の基板をそれぞれ別々に作成した後、これらの基板を貼り合わせるといった工程がとられる。これらの基板を貼り合わせる工程においては、通常、両方の基板のそれぞれにアライメントマークを形成しておき、
15 これらのアライメントマークを用いた位置合わせが行われる。

従来、上記アライメントマークは、配向膜の下層においてアライメントマーク形成用の専用膜によって設けられており、該専用膜を基板全面に成膜後、成膜された専用膜をパターンニングするといった工程によって形成されている。このため、上記アライメントマークの形成に係る工程
20 数の増加を招いていた。

このようなアライメントマークの形成に係る工程の増加を回避する技術として、日本国公開特許公報「特開平 1 - 9 2 7 2 1 号公報（公開日

1989年4月12日)」には、配線パターンを形成する際に用いられるレジストをアライメントマークとして利用することが開示されている。

すなわち、上記日本国公開特許公報「特開平1-92721号公報（
5 公開日1989年4月12日）」に係る液晶表示装置では、配線となる
ITO (Indium Tin Oxide) 膜を現像によってパターンニングする際のマ
スクとなるレジスト層において、上記マスク箇所以外にアライメントマ
ークとなる箇所を同時に形成する。そして現像による配線パターン形成
後、上記レジスト層のマスク箇所のみを除去し、アライメントマークは
10 そのまま残して、以後の工程での位置合わせに用いる。

一方、近年では、基板上に配向膜および液晶層を形成した位相差板に
おいて、その異なる領域に異なる光学特性を持たせたパターン化位相差
板を視差バリアとして用いた2D/3D切替型液晶表示パネルが提案さ
れている（例えば、USP6046849 (Date of Patent: Apr.
15 4, 2000)）。

このような2D/3D切替型液晶表示パネルにおいては、表示画像を
生成する液晶パネルに対して上記パターン化位相差板を位置合わせして
貼り合わせる必要があり、該パターン化位相差板のアライメントマーク
形成においても工程の増加を招かない方法が要求される。

20 ところが、日本国公開特許公報「特開平1-92721号公報（公開
日1989年4月12日）」の構成では、上記アライメントマークは配
線パターン形成に使用されるレジスト層にて形成されているため、該ア
ライメントマークが液晶層の形成領域に配置される場合には、基板の貼
り合わせ後においても液晶が注入されるセル内面に残る。このため、上

記アライメントマークは、セル内に注入された液晶とじかに接する。

上記アライメントマークに利用されるレジストは、本来、耐溶剤性が低く、該アライメントマークを液晶とじかに接する箇所に形成すると、レジストが液晶溶液に溶解することで変形し、高精度な位置合わせが行えないといった問題が生じる。

日本国公開特許公報「特開平 1 - 9 2 7 2 1 号公報（公開日 1 9 8 9 年 4 月 1 2 日）」のアライメントマーク形成方法を液晶パネル用の基板に適用する場合は、該アライメントマークを液晶層以外の領域に形成することで上記問題は解消できる。しかしながら、U S P 6 0 4 6 8 4 9 (Date of Patent : Apr. 4, 2000) に示されるようなパターン化位相差板では、液晶層が基板全面に形成されるため、日本国公開特許公報「特開平 1 - 9 2 7 2 1 号公報（公開日 1 9 8 9 年 4 月 1 2 日）」のアライメントマーク形成方法は適用できない。

また、通常の視界において、人間の 2 つの目は、空間的に離れて頭部に位置していることから、2 つの異なる視点から見た像を知覚しており、人間の脳は、これらの 2 つの像の視差によって立体感を認識する。そして、この原理を利用し、観察者の左右それぞれの目に異なる視点から見た像を視認させることで視差を与え、3 D（立体三次元）表示を行う液晶表示装置が開発されている。

3 D 表示を行う液晶表示装置においては、視点の異なる像を観察者の左右の目に供給するために、表示画面上における左眼用の像および右眼用の像を、例えば色、偏光状態または表示時刻によってエンコードし、観察者が着用する眼鏡状のフィルタシステムによってこれらを分離して、各々の目に対応する像のみを供給するようにしたものがある。

また、液晶表示装置の表示パネル 1 0 1 に光の透過領域と遮断領域とがストライプ状に形成された視差バリア 1 0 1 を組み合わせ、観察者側においてフィルタシステム等の視覚的補助具を使用しなくても 3 D 画像が認識される（自動立体表示）ようにした液晶表示装置もある。すなわち、表示パネル 1 0 1 にて生成される右目用画像および左目用画像に対して視差バリア 1 0 2 によって特定の視野角が与えられ（図 9（a）参照）、空間上の特定の観察領域からであれば、各々の目に対応する像のみが視認され、観察者において 3 D 画像が認識される（図 9（b）参照）。

このように、液晶表示装置に視差バリアを設けることにより、自動立体表示を行う装置は、例えば U S P 6 0 5 5 0 1 3（Date of Patent : Apr. 25, 2000）において開示されている。尚、U S P 6 0 5 5 0 1 3（Date of Patent : Apr. 25, 2000）では、視差バリアとしてパターン化位相差板を用いた構成が開示されている。

また、上述のような視差バリアを備えた液晶表示装置において、視差バリアの効果を有効／無効を切り替える手段をスイッチング液晶層等で設けることにより、3 D 表示と 2 D 表示（平面表示）とを電氣的に切り替えることができる装置が例えば U S P 6 0 4 6 8 4 9（Date of Patent : Apr. 4, 2000）において開示されている。すなわち、U S P 6 0 4 6 8 4 9（Date of Patent : Apr. 4, 2000）の装置ではスイッチング液晶層の O N / O F F により、視差バリアの効果を有効とした場合に 3 D 表示を行い、視差バリアの効果を無効とした場合に 2 D 表示を行う。

ところが、上記従来の 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置の構成では、以下のような問題が生じる。

すなわち、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置は、3 D 表示時において、光源から出射された光が、スイッチング液晶層、視差バリア、および表示液晶層（表示画面を生成する液晶層）の 3 つのアクティブエリアを通過することによって 3 D 表示を行うため、透過型液晶表示装置によって実現される。

また、2 D 表示時においても、スイッチング液晶層が視差バリアを無効化する状態となるのみであり、光源から出射された光が、スイッチング液晶層、視差バリア、および表示液晶層の 3 つのアクティブエリアを通過することは 3 D 表示時と変わらない。

したがって、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置では、3 D 表示時および 2 D 表示時の何れにおいても、光源から照射される光がスイッチング液晶層および視差バリアを透過する分、光の利用効率は低下する。このため、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置では、2 D 表示もしくは 3 D 表示のみを行う液晶表示装置に比べ、使用する光源としては光強度の高いものが要求される。

そして、光強度の高い光源を用いることにより、表示液晶層およびスイッチング液晶層のうち、光源に近い側に配置される液晶層で特に温度が上がりやすく、周囲の環境温度以上となることがある。このため、表示液晶層およびスイッチング液晶層のそれぞれで動作が保証された環境温度においても、光源に近い側に配置された液晶層で正常な動作が行えず表示に悪影響が生じるおそれがある。

発明の開示

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的

は、液晶層と接する箇所においても、工程の増加を招来することなくアライメントマークを形成することができるパターン化位相差板の製造方法を提供することにある。

本発明のパターン化位相差板は、上記の目的を達成するために、基板
5 素材上に、配向方向がそれぞれ異なる第1配向領域および第2配向領域が形成された配向膜と、該配向膜上に形成される液晶層とを有すると共に、他の部材との貼り合わせ用のアライメントマークを有しており、上記アライメントマークが、その形成領域と周囲領域とで異なる光学作用を有する領域として形成されている。

10 上記の構成によれば、上記アライメントマークがその形成領域と周囲領域とで異なる光学作用を有する。具体的には、アライメントマークの形成領域と周囲領域とで配向膜の配向方向が異なっており、該アライメントマーク付近に偏光を照射するとその偏光がパターン化位相差板の液晶層を透過後、形成領域と周囲領域とで異なる偏光状態を有する（偏光
15 軸が90°異なる）。そして、パターン化位相差板のアライメントマーク付近を透過した光を、その透過軸の向きがアライメントマークの周囲領域を透過する光の偏光軸と平行となるように設定された偏光板を介して検出する。この時、アライメントマークの形成領域に照射された光のみが偏光板によって遮断されるため、該アライメントマークの検出が可能
20 となる。

このため、上記パターン化位相差板におけるアライメントマークは、配向膜と液晶層との光学的性質を利用して検出されるものであるため、アライメントマークを形成するための層自体が存在しない。したがって、アライメントマークをレジストにて形成する場合のように、アライメ

ントマークが液晶溶液に溶解するといった不具合は発生せず、パターン化位相差板において、工程の増加を招くことなくアライメントマークを形成することができる。

5 また、上記パターン化位相差板においては、前記第 1 配向領域もしくは前記第 2 配向領域のいずれか一方の配向方向を有する配向膜がアライメントマークの形成領域に備えられており、かつ、他方の配向方向を有する配向膜がアライメントマークの周囲領域に備えられていることが好ましい。

10 上記のようなパターン化位相差板では、第 1 配向領域と第 2 配向領域とを形成すると同時に、アライメントマークを形成することができる。

本発明のパターン化位相差板の製造方法は、上記の目的を達成するために、基板素材上に、配向方向がそれぞれ異なる第 1 配向領域および第 2 配向領域が形成された配向膜と、該配向膜上に形成される液晶層とを有すると共に、他の部材との貼り合わせ用のアライメントマークを有するパターン化位相差板の製造方法であって、基板素材上に形成された配向膜の全面に対して第 1 配向領域の配向方向を与えるラビングを行う第 1 ラビング工程と、配向膜上に上記第 1 配向領域と、アライメントマークの形成領域もしくはアライメントマークの周囲領域とをマスクするレジスト層を形成するマスク形成工程と、上記マスクの上から配向膜に対して第 2 配向領域の配向方向を与えるラビングを行う第 2 ラビング工程と、マスクとして形成されたレジスト層を除去するマスク除去工程と、配向膜上に液晶層を形成する液晶層形成工程とを含む。

上記の構成によれば、第 1 ラビング工程、マスク形成工程、第 2 ラビ

ング工程、およびマスク除去工程によって、配向膜に配向方向がそれぞれ異なる複数の領域が形成される。すなわち、第1ラビング工程（第1配向領域の配向方向を与える）後、マスク形成工程によって所定領域をマスクし、該マスクの上から第2ラビング工程（第2配向領域の配向方向を与える）を行うことによって、マスクの形成されていない領域では第2配向領域の配向方向となり、マスクの形成されている領域では第1配向領域の配向方向が維持される。

そして、マスク形成工程では、第1配向領域以外に、アライメントマークの形成領域もしくはアライメントマークの周囲領域がマスクされる。このため、アライメントマークの形成領域と周囲領域とでは、配向膜における配向方向を異なるものとすることができ、さらにその上に液晶層形成工程によって液晶層を形成することにより、アライメントマークの形成に係る工程数の増加を招来することなく、上述のパターン化位相差板における光学特性を得ることができる。

また、本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、動作が保証された環境温度において、確実に表示動作が行える2D／3D切替型液晶表示装置を提供することにある。

本発明の2D／3D切替型液晶表示パネルは、上記の目的を達成するために、2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示用液晶パネルと、3D表示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリアと、視差バリアの効果の有効／無効を切り替えることで2D表示／3D表示を切り替えるスイッチング液晶パネルとを有しており、上記表示用液晶パネルおよびスイッチング液晶パネルのうち、光源に近い側に配置される

液晶パネルの液晶層の転移点が、他方の液晶パネルの液晶層の転移点よりも高く設定されている。

また、本発明の2D／3D切替型液晶表示装置は、上記の目的を達成するために、上記構成の2D／3D切替型液晶表示パネルを備えている。
5

上記の構成によれば、光源に近い側に配置される液晶パネルが該光源から受ける熱の影響を受けてその液晶パネル温度が周囲環境温度より上がっても、光源に近い側に配置される液晶パネルにおける液晶層の転移点が光源に遠い側に配置される液晶パネルにおける液晶層の転移点よりも高く設定されていることにより、光源に遠い側に配置される液晶パネルにおける転移点付近の周囲環境温度まで2D／3D切替型液晶表示装置の動作を保証することができる。
10

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。
15

図面の簡単な説明

図1（a）は、1回目のラビング処理が終了したパターン化位相差板の断面図である。

図1（b）は、レジスト層が形成された後のパターン化位相差板の断面図である。
20

図1（c）は、1回目の露光、現像、乾燥が終了した後のパターン化位相差板の断面図である。

図1（d）は、2回目のラビング処理が終了したパターン化位相差板

の断面図である。

図 1 (e) は、2 回目の露光、現像、乾燥が終了した後のパターン化位相差板の断面図である。

図 1 (f) は、液晶層が形成された後のパターン化位相差板の断面図である。

図 2 は、上記パターン化位相差板が用いられる 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの概略構成を示す断面図である。

図 3 (a) は、上記パターン化位相差板の断面図である。

図 3 (b) は、上記パターン化位相差板の平面図である。

図 3 (c) は、アライメントマークが設けられた上記パターン化位相差板の平面図である。

図 4 は、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおける各構成部材の光学軸の方向を示す図である。

図 5 は、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの組立工程を示すフローチャートである。

図 6 は、上記パターン化位相差板の製造工程を示すフローチャートである。

図 7 は、上記パターン化位相差板におけるアライメントマーク検出装置の概略を示す斜視図である。

図 8 は、上記パターン化位相差板におけるアライメントマーク検出方法を示す図である。

図 9 (a) は、3 D 表示原理を示すものであり、視野バリアによる視野角の付与効果を示す図である。

図 9 (b) は、3 D 表示原理を示すものであり、3 D 表示画面の観察

領域を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが、
5 本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

本発明の実施の一形態について図1ないし図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。まず、本実施の形態に係るパターン化位相差板が適用される2D／3D切替型液晶表示パネルの概略構成を図2を参照して説明する。

10 上記2D／3D切替型液晶表示パネルは、図2に示すように、表示用液晶パネル10、パターン化位相差板20、スイッチング液晶パネル30を貼り合わせた構成となっている。

表示用液晶パネル10は、TFT液晶表示パネルとして具備されており、第1の偏光板11、対向基板12、液晶層13、アクティブマトリクス基板14、および第2の偏光板15が積層されてなり、アクティブマトリクス基板14には、表示を行うべき画像に対応した画像データが
15 FPC (Flexible Printed Circuits) 等の配線51を介して入力される。

すなわち、上記表示用液晶パネル10は、上記2D／3D切替型液晶表示パネルに対し、画像データに応じた表示画面を生成する機能を与えるために備えられている。言い換えると、上記表示用液晶パネル10は、
20 上記2D／3D切替型液晶表示パネルに対し、画像データに応じた表示画面を生成する表示画像生成手段として備えられている。尚、表示画面を生成する機能を有するものであれば、表示用液晶パネル10におけ

1 2

る表示方式（TN方式やSTN方式）や駆動方式（アクティブマトリクス駆動やパッシブマトリクス駆動）は特に限定されるものではない。

パターン化位相差板20は、視差バリアの一部として機能するものであり、図3（a）に示すように、透明基板21上に配向膜22を形成し、さらにその上に液晶層23を積層してなる構成である。また、パターン化位相差板20のアクティブエリアにおいては、図3（b）に示すように、それぞれ、偏光状態の異なる第1の領域20A（図中、斜線部にて示す）と第2の領域20B（図中、射影部にて示す）とが交互にストライプ状に形成されている。さらに、パターン化位相差板20においては、図3（c）に示すように、後述する製造工程にて形成されるアライメントマーク20Cが設けられている。

スイッチング液晶パネル30は、駆動側基板31、液晶層32、対向基板33、および第3の偏光板34が積層されてなり、駆動側基板31には液晶層32のON時に駆動電圧を印加するための配線52が接続されている。

スイッチング液晶パネル30は、液晶層32のON/OFFに応じて該スイッチング液晶パネル30を透過する光の偏光状態を切り替えるための切替手段として配置されている。すなわち、スイッチング液晶パネル30は、2D表示時と3D表示時とで、該スイッチング液晶パネル30を透過する光への光学変調作用を異ならせる。尚、スイッチング液晶パネル30は表示用液晶パネル10のようにマトリクス駆動される必要は無く、駆動側基板31および対向基板33に備えられる駆動電極は該スイッチング液晶パネル30のアクティブエリア全面に形成されればよい。

13

次に、上記構成の2D／3D切替型液晶表示パネルの表示動作について説明する。

5 先ず、図2に示す2D／3D切替型液晶表示パネルにおいて、各構成部材の光学軸の方向を図4にて例示する。尚、図4において示される光学軸は、液晶パネルおよび位相差板では配向膜における遅相軸の方向（すなわち、配向膜に対するラビング方向）、偏光板では透過軸の方向である。

10 図4の構成では、光源から出射された入射光は、最初に、スイッチング液晶パネル30の第3の偏光板34によって偏光される。また、スイッチング液晶パネル30は、3D表示時はOFFの状態では1／2波長板として作用する。

15 また、スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20に入射される。パターン化位相差板20の第1の領域20Aと第2の領域20Bとでは、そのラビング方向、すなわち遅相軸の方向が異なるため、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とでは、その偏光状態が異なる。図4の例では、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光との偏光軸が90°異なっている。また、パターン化位相差板20は液晶層23の複屈折率異方性と膜厚とにより1／2波長板として作用するように設定されている。

20 パターン化位相差板20を通過した光は、表示用液晶パネル10の第2の偏光板15に入射される。3D表示時には、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と平行であり、第1の領域20Aを通過した光は偏光板15を透過す

14

る。一方で、第2の領域20Bを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と90°の角度をなし、第2の領域20Bを通過した光は偏光板15を透過しない。

すなわち、図4の構成では、パターン化位相差板20と第2の偏光板
5 (視差バリア用偏光板) 15との関連した光学作用によって視差バリア (視差バリア手段) の機能が達成され、パターン化位相差板20における第1の領域20Aが透過領域、第2の領域20Bが遮断領域となる。

第2の偏光板15を通過した光は、表示用液晶パネル10の液晶層13において黒表示を行う画素と白表示を行う画素とで異なる光学変調を受け、白表示を行う画素によって光学変調を受けた光のみが第1の偏光板11を透過することで画像表示が行われる。

この時、上記視差バリアの透過領域を通過することや特定の視野角が与えられた光が、表示用液晶パネル10において右目用画像および左目用画像のそれぞれに対応する画素を通過することで右目用画像と左目用
15 画像とが異なる視野角に分離され、3D表示が行われる。

また、2D表示が行われる場合には、スイッチング液晶パネル30がONされ、該スイッチング液晶パネル30を通過する光に対して光学変調が与えられない。スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20を通過することで、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とで異なる偏光状態が与えられる。
20

しかしながら、2D表示の場合では、3D表示の場合とは異なり、スイッチング液晶パネル30での光学変調作用が無い場合、パターン化位相差板20を通過した光の偏光軸は、第2の偏光板15の透過軸に対し

15

て、左右対称の角度のずれが生じることとなる。このため、パターン化位相差板 20 の第 1 の領域 20 A を通過した光、第 2 の領域 20 B を通過した光ともに、第 2 の偏光板 15 を同じ透過率で透過し、パターン化位相差板 20 と第 2 の偏光板 15 との関連した光学作用による視差バリアの機能が達成されず（特定の視野角が与えられない）、2 D 表示となる。

続いて、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの組立工程を、図 5 を参照して説明する。

本実施の形態に係る 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルは、それぞれ別々に製造された表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20、およびスイッチング液晶パネル 30 を貼り合わせることによって完成する。

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの組立工程では、図 5 に示すように、表示用液晶パネル 10 にパターン化位相差板 20 が接着剤にて貼り合わされる（S 1）。

さらに、パターン化位相差板 20 付の表示用液晶パネル 10 に、接着剤によってスイッチング液晶パネル 30 を貼り合わせることににより、2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルが完成する（S 2 ~ S 3）。

これらの貼り合わせ工程における位置合わせには、表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20、およびスイッチング液晶パネル 30 のそれぞれにおいて形成されているアライメントマークが使用される。このため、表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20、およびスイッチング液晶パネル 30 のそれぞれの製造工程においては、アライメントマーク形成のための工程を含む。

本発明は、特にパターン化位相差板 20 の製造工程においてのアライ

メントマーク形成方法に特徴がある。ここで、パターン化位相差板 20 の製造工程を、図 6 および図 1 を参照して説明する。

パターン化位相差板 20 の製造工程においては、図 6 に示すように、
5 先ず、基板（基板素材）21 となる素ガラスに対して洗浄を行い、洗浄
された基板の片面にポリイミドを塗布し焼成することで配向膜 22 を形
成する（S11～S13）。次に、配向膜 22 に対して 1 回目のラビ
ング処理（第 1 ラビング）を行う（S14）。第 1 ラビングにおけるラビ
ング方向は、第 2 の領域 20B のラビング方向とする。上記 S11～S
14 の処理が終了した状態を図 1（a）に示す。

10 第 1 ラビング後、洗浄された基板の配向膜 22 上にレジストを塗布し
て仮焼きすることで、レジスト層 51 が形成される（S15～S16）。
上記 S15～S16 の処理が終了した状態を図 1（b）に示す。

15 レジスト層 51 の形成後、露光、現像、乾燥の工程によって該レジ
スト層 51 がパターニングされる（S17～S18）。パターニングされ
たレジスト層 51 は、パターン化位相差板 20 の第 2 の領域 20B とな
る箇所をマスクするマスク部 51a を形成する。また、パターン化位相
差板 20 の第 1 の領域 20A とアライメントマーク 20C となる箇所は
、マスクで覆われないため、配向膜 22 が露出する。上記 S17～S1
8 の処理が終了した状態を図 1（c）に示す。

20 こうしてレジスト層 51 がパターニングされた後の基板に対し、該レ
ジスト層 51 側から 2 回目のラビング処理（第 2 ラビング）が行われる
（S19）。この第 2 ラビングにおけるラビング方向は、第 1 の領域 2
0A のラビング方向とする。この時、配向膜 22 がマスク部 51a で覆
われた第 2 の領域 20B の領域では、第 1 ラビングによって形成された

遅相軸の向きが維持されるが、マスク部 5 1 a で覆われずに露出した第 1 の領域 2 0 A およびアライメントマーク 2 0 C の領域では、第 2 ラビングのラビング方向に沿った遅相軸の向きとなる。上記 S 1 9 の処理が終了した状態を図 1 (d) に示す。

5 第 2 ラビング後、洗浄された基板の配向膜 2 2 上に残っているレジストに対して再度、露光、現像により、マスク部 5 1 a が除去され、その後、乾燥される (S 2 0 ~ S 2 2)。上記 S 2 0 ~ S 2 2 の処理が終了した状態を図 1 (e) に示す。

10 マスク部 5 1 a が除去された後の基板に対しては、配向膜 2 2 上に UV 硬化型液晶溶液がスピコート法等によって塗布され、さらに該 UV 硬化型液晶溶液に UV 照射を行うことによって液晶分子が架橋され高分子化される (S 2 3 ~ S 2 4)。こうして、液晶層 2 3 が形成される。上記 S 2 4 の処理が終了した状態を図 1 (f) に示す。

15 上記 S 1 1 ~ S 2 4 の処理は、複数のパターン化位相差板 2 0 を 1 枚の大型基板上に一括して形成するように実施される。このため、複数のパターン化位相差板 2 0 が形成された基板を個々のパターン化位相差板 2 0 に分断し、検査することで、パターン化位相差板 2 0 が完成する (S 2 5 ~ S 2 7)。

20 以上のように、本実施の形態に係るパターン化位相差板 2 0 の製造方法では、配向膜 2 2 において配向方向が異なる 2 つの領域を形成するために、第 1 ラビング処理後にレジストにてマスクを形成し、該マスク上から第 2 ラビングを施している。また、アライメントマーク 2 0 C の形成領域はマスクされない。このため、上記パターン化位相差板 2 0 では、アライメントマーク 2 0 C の領域では第 1 の領域 2 0 A と同じ配向方

向となり、アライメントマーク 20C の周囲の領域では第 2 の領域 20B と同じ配向方向となる。

そして、上記パターン化位相差板 20 の配向膜 22 上に液晶層 23 が形成されることにより、アライメントマーク 20C の領域を透過する光とアライメントマーク 20C の周囲領域を透過する光とでは、その偏光状態が異なる。これらの光はその偏光状態は異なっても光量自体は同じであるため、通常の方法では上記アライメントマーク 20C を検出することはできない。しかしながら、アライメントマーク検出装置において偏光板と組み合わせることによって検出可能となる。

ここで、アライメントマーク検出装置における上記アライメントマーク 20C を検出方法について図 7 および図 8 を参照して説明する。尚、上記アライメントマーク検出装置は、パターン化位相差板 20 と他の部材（例えば、表示用液晶パネル 10）との貼り合わせ装置における位置合わせ機構として使用される。

アライメントマーク検出装置においては、図 7 に示すように、光源からの出射光は光源側偏光板 61 を介してパターン化位相差板 20 のアライメントマーク 20C に照射され、パターン化位相差板 20 を透過した光は受光部側偏光板 62 を介してから受光部にて検出される。図 7 では図示を省略されているが、パターン化位相差板 20 と位置合わせされる他の部材のアライメントマークも光源と受光部との間に配置され、これらのアライメントマークが重なった状態が検出されることでパターン化位相差板 20 と他の部材とが位置合わせされる。

ここで、図 8 に示すように、光源側偏光板 61 を通過した光はその透過軸方向に平行な偏光としてパターン化位相差板 20 に入射される。ア

ライメントマーク 20C の領域とアライメントマーク 20C の周囲領域とでは、その遅相軸の方向が 45° ずれている。このため、アライメントマーク 20C の領域を透過する光とアライメントマーク 20C の周囲領域を透過する光とでは、その偏光軸が 90° ずれる。

5 そして、受光部側偏光板 62 では、その透過軸の向きが、アライメントマーク 20C の周囲領域を透過する光の偏光軸と平行となるように設定される。これにより、受光部によって受光される光では、アライメントマーク 20C の領域に照射された光のみが遮断され、アライメントマーク 20C の検出が可能となる。

10 以上のように、本実施の形態に係るパターン化位相差板 20 では、アライメントマーク 20C は、配向膜 22 と液晶層 23 との光学的性質を利用して検出されるものであるため、アライメントマークを形成するための層自体が存在しない。したがって、アライメントマークをレジストにて形成する場合のように、アライメントマークが液晶溶液に溶解する
15 といった不具合は発生せず、パターン化位相差板において、工程の増加を招くことなくアライメントマークを形成することができる。

尚、アライメントマーク検出装置においては、パターン化位相差板 20 のアライメントマーク 20C を検出するために 2 枚の偏光板を用いる必要があるが、これらの偏光板を備えることによるアライメントマーク
20 検出装置のコストアップはほとんど生じない。

上記説明では、上記アライメントマークの配向方向は第 2 ラビングによって形成される第 2 配向領域（図 3 の例では第 1 の領域 20A）と同じとしたが、第 1 ラビングによって形成される第 1 配向領域（図 3 の例では第 2 の領域 20B）と同じ方向の配向としてもよい。この場合は、

20

第1ラビング時においてアライメントマークをマスクし、アライメントマーク周辺を露出した状態でラビングを行えばよい。

また、上記説明では、パターン化位相差板におけるアライメントマークの形成方法として本発明を説明したが、本発明はこれ以外の適用も考えられる。上記パターン化位相差板は、大型基板に複数のパターン化位相差板を一括して形成し、この大型基板より各パターン化位相差板を分断して切り出すことにより得られる。この分断には、マーカー（分断の為の印）が必要であり、該マーカーの形成において本発明を適用することが可能である。

また、本実施形態に係る2D／3D切替型液晶表示パネルに対して、駆動回路やバックライト（光源）等を実装することで2D／3D切替型液晶表示装置が提供される。

ここで、上記2D／3D切替型液晶表示装置では、3D表示時および2D表示時の何れにおいても、光源から照射される光が表示用液晶パネル10、パターン化位相差板20、スイッチング液晶パネル30の3つのアクティブエリアを透過することとなり、各アクティブエリアでの遮断や吸収により、光の利用効率は低下する。このため、上記2D／3D切替型液晶表示装置では、光の利用効率が低い分、光強度の高い光源を使用することで表示画面の明るさを得ている。

このように、上記2D／3D切替型液晶表示装置では、光強度の高い光源を使用することから、該光源としてLED (Light Emitting Diode)よりCCFT (Cold Cathode Fluorescent Tube)等の光源が好適に使用される。しかしながら、このような光強度の高い光源では熱量の発生も大きく、2D／3D切替型液晶表示装置では、光源に近

21

く配置された部材の温度が上昇しやすい。

ここで、図2の構成の2D／3D切替型液晶表示パネルにおいて、表示用液晶パネル10およびスイッチング液晶パネル30の動作保証温度を共に T_1 とすると、表示用液晶パネル10およびスイッチング液晶パネル30の転移点 T_{ni1} 、 T_{ni2} が共に T_1 以上である必要がある。

しかしながら、実際には、表示用液晶パネル10およびスイッチング液晶パネル30の転移点 T_{ni1} 、 T_{ni2} が共に T_1 以上に設定されていても、光源から受ける熱の影響により、特に光源に近い側の液晶パネル（図2の例では、スイッチング液晶パネル30）で周囲環境以上の動作温度となる。このため、 T_1 以下の周囲環境温度であっても、スイッチング液晶パネル30の温度が転移点を超過してしまい、2D／3D切替型液晶表示装置自体は正常な表示動作が行えない場合がありうる。

このため、本実施の形態に係る2D／3D切替型液晶表示装置では、表示用液晶パネルおよびスイッチング液晶パネルの2種類の液晶パネルのうち、光源に近い側に配置される液晶パネルの転移点が他方の液晶パネルの転移点よりも高くなるように設定される。図2の例では、表示用液晶パネル10における液晶層の転移点を T_{ni1} 、スイッチング液晶パネル30における液晶層の転移点を T_{ni2} とした場合、 $T_{ni1} < T_{ni2}$ となるように、表示用液晶パネル10およびスイッチング液晶パネル30の液晶層の転移点が設定される。尚、 T_{ni1} と T_{ni2} との差は、 10°C 以上あることが望ましい。

これにより、光源に近い側に配置される液晶パネルが該光源から受ける熱の影響を受けてその液晶パネル温度が周囲環境温度より上がっても

22

、光源に近い側に配置される液晶パネルにおける液晶層の転移点が光源に遠い側に配置される液晶パネルにおける液晶層の転移点よりも高く設定されていることにより、光源に遠い側に配置される液晶パネルにおける転移点付近の周囲環境温度まで2D／3D切替型液晶表示装置の動作を保証することができる。

尚、図2の構成では、スイッチング液晶パネル30が光源に近い側の液晶パネルとなっているが、本発明の2D／3D切替型液晶表示パネルにおいては、表示用液晶パネル10が光源に近い側に配置される構成とすることも可能である。この場合は、光源に近い側から表示用液晶パネル10、スイッチング液晶パネル30、パターン化位相差板20の順で配置され、表示用液晶パネル10における液晶層の転移点 T_{ni1} と、スイッチング液晶パネル30における液晶層の転移点 T_{ni2} との関係は、 $T_{ni1} > T_{ni2}$ となる。

尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用の可能性

本発明の構成または方法によれば、液晶層と接する箇所においても、工程の増加を招来することなくアライメントマークを形成することができる。これにより、2D／3D切替型液晶表示パネル等に用いられるアライメントマークを備えたパターン化位相差板およびその製造方法に好

23

適に用いることができる。

また、本発明の構成によれば、動作が保証された環境温度において、
確実に表示動作が行える。これにより、2D表示と3D表示との切替を
可能とする2D／3D切替型の液晶表示パネルおよび液晶表示装置に好
適に用いることができる。

請求の範囲

1. 基板素材上に、配向方向がそれぞれ異なる第1配向領域および第2配向領域が形成された配向膜と、該配向膜上に形成される液晶層とを有すると共に、他の部材との貼り合わせ用のアライメントマークを有しており、

上記アライメントマークが、その形成領域と周囲領域とで異なる光学作用を有する領域として形成されているパターン化位相差板。

2. 前記第1配向領域もしくは前記第2配向領域のいずれか一方の配向方向を有する配向膜がアライメントマークの形成領域に備えられており、かつ、他方の配向方向を有する配向膜がアライメントマークの周囲領域に備えられていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のパターン化位相差板。

3. 基板素材上に、配向方向がそれぞれ異なる第1配向領域および第2配向領域が形成された配向膜と、該配向膜上に形成される液晶層とを有すると共に、他の部材との貼り合わせ用のアライメントマークを有しており、

上記アライメントマークが、その形成領域と周囲領域とで異なる光学作用を有する領域として形成されているパターン化位相差板を視差バリアとして用いている2D／3D切替型液晶表示パネル。

4. 基板素材上に、配向方向がそれぞれ異なる第1配向領域および第2配向領域が形成された配向膜と、該配向膜上に形成される液晶層とを有すると共に、他の部材との貼り合わせ用のアライメントマークを有するパターン化位相差板の製造方法であって、

25

基板素材上に形成された配向膜の全面に対して第1配向領域の配向方向を与えるラビングを行う第1ラビング工程と、

配向膜上に上記第1配向領域と、アライメントマークの形成領域もしくはアライメントマークの周囲領域とをマスクするレジスト層を形成するマスク形成工程と、

上記マスクの上から配向膜に対して第2配向領域の配向方向を与えるラビングを行う第2ラビング工程と、

マスクとして形成されたレジスト層を除去するマスク除去工程と、

配向膜上に液晶層を形成する液晶層形成工程とを含むことを特徴とするパターン化位相差板の製造方法。

5. 2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示用液晶パネルと、3D表示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリアと、視差バリアの効果の有効／無効を切り替えることで2D表示／3D表示を切り替えるスイッチング液晶パネルとを有しており、

上記表示用液晶パネルおよびスイッチング液晶パネルのうち、光源に近い側に配置される液晶パネルの液晶層の転移点が、他方の液晶パネルの液晶層の転移点よりも高く設定されている2D／3D切替型液晶表示パネル。

6. 2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示用液晶パネルと、3D表示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリアと、視差バリアの効果の有効／無効を切り替えることで2D表示／3D表示を切り替えるスイッチング液晶パネルとを有する2D／3D切替型液晶表示

パネルを備えており、

上記表示用液晶パネルとスイッチング液晶パネルのうち、光源に近い側に配置される液晶パネルの液晶層の転移点が、他方の液晶パネルの液晶層の転移点よりも高く設定されている2D／3D切替型液晶表示装置

図 1 (a)

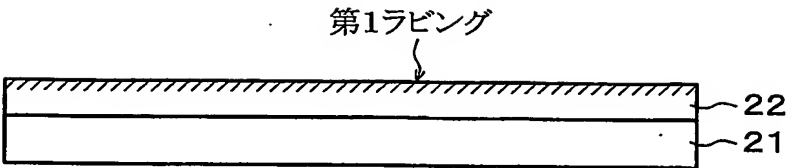


図 1 (b)

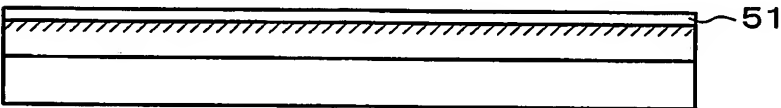


図 1 (c)

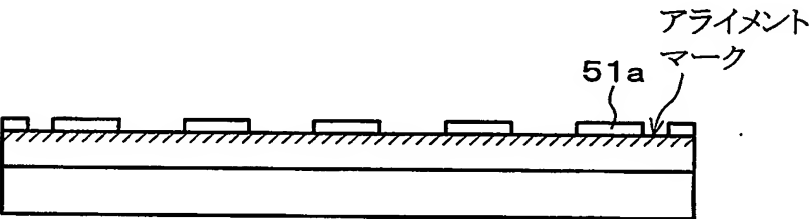


図 1 (d)

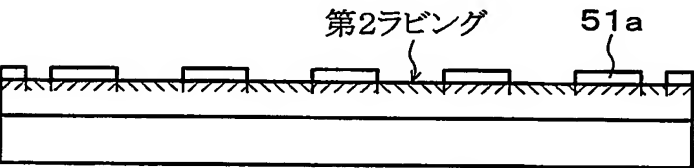


図 1 (e)

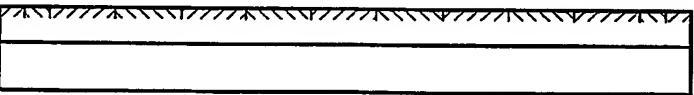


図 1 (f)

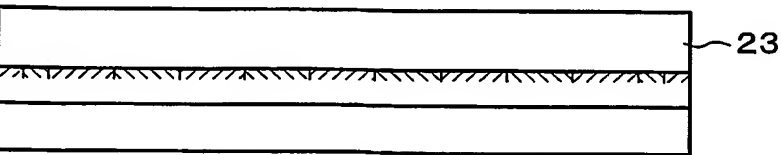
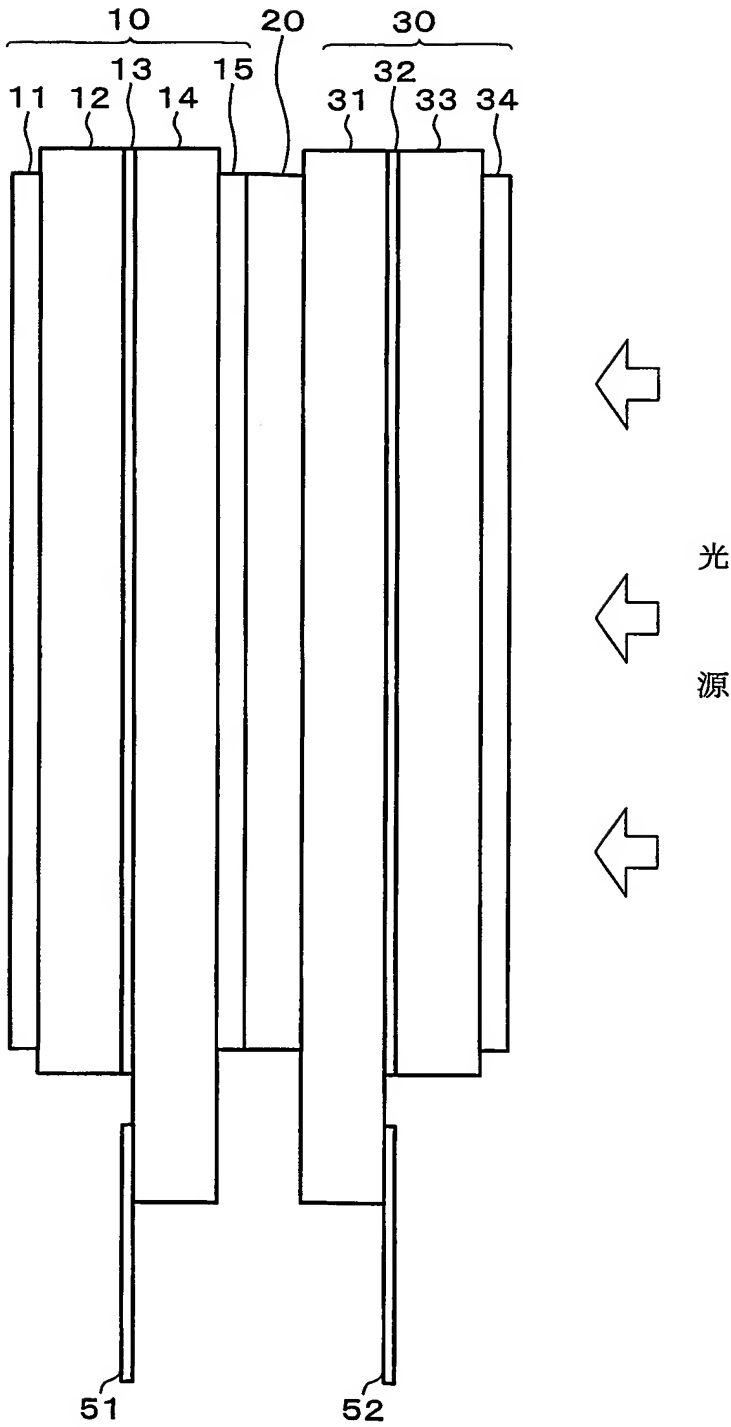


図 2



3 / 9

図 3 (a)



図 3 (b)

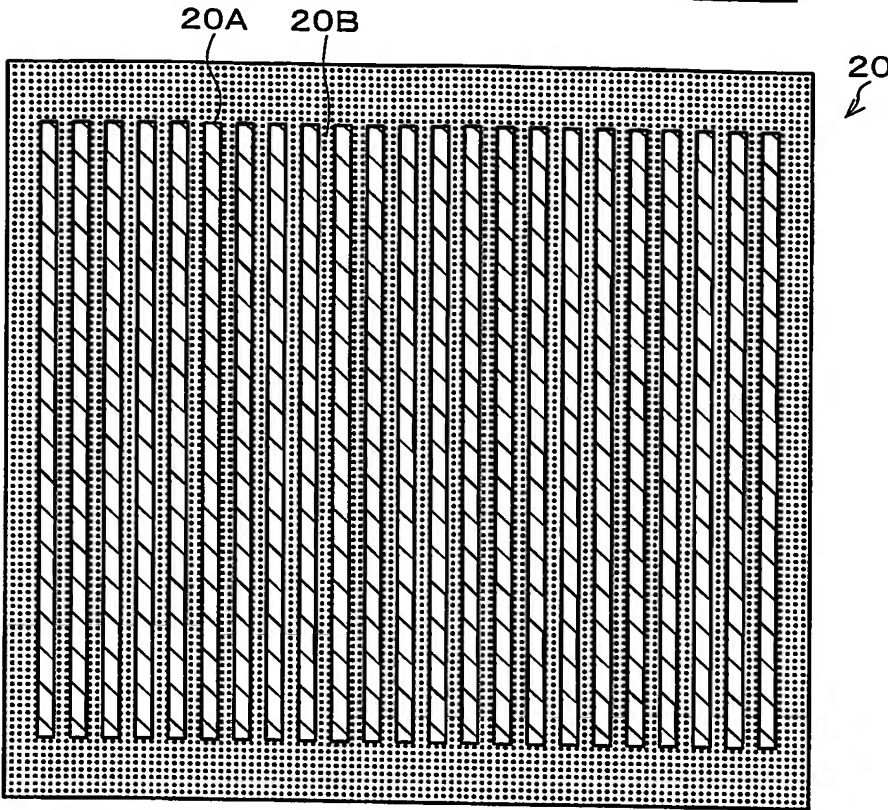
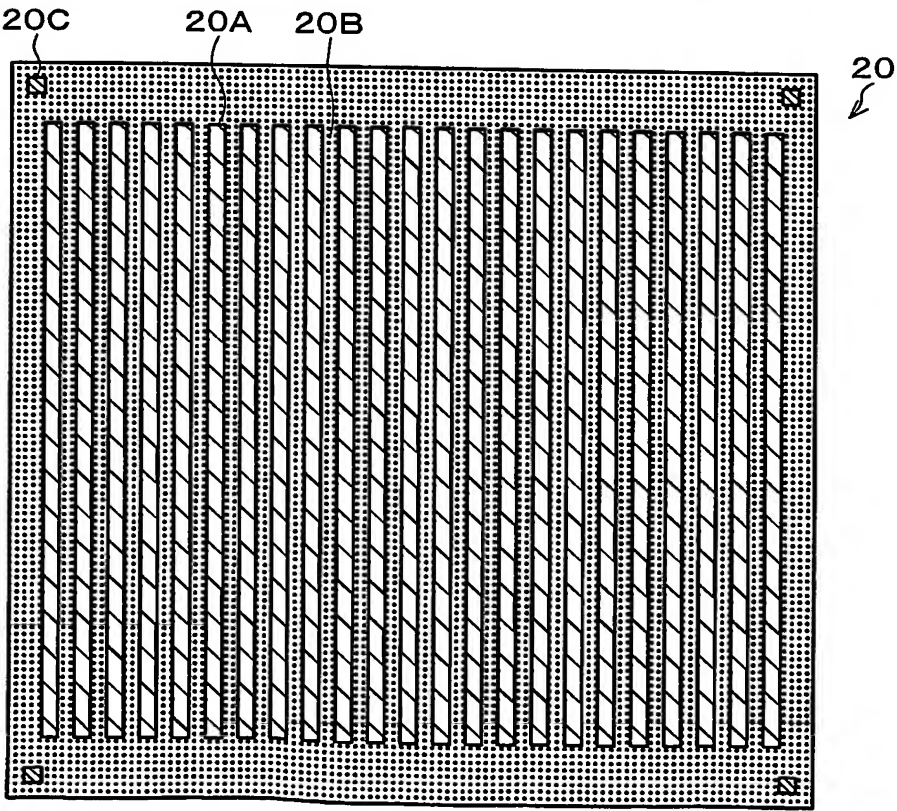


図 3 (c)



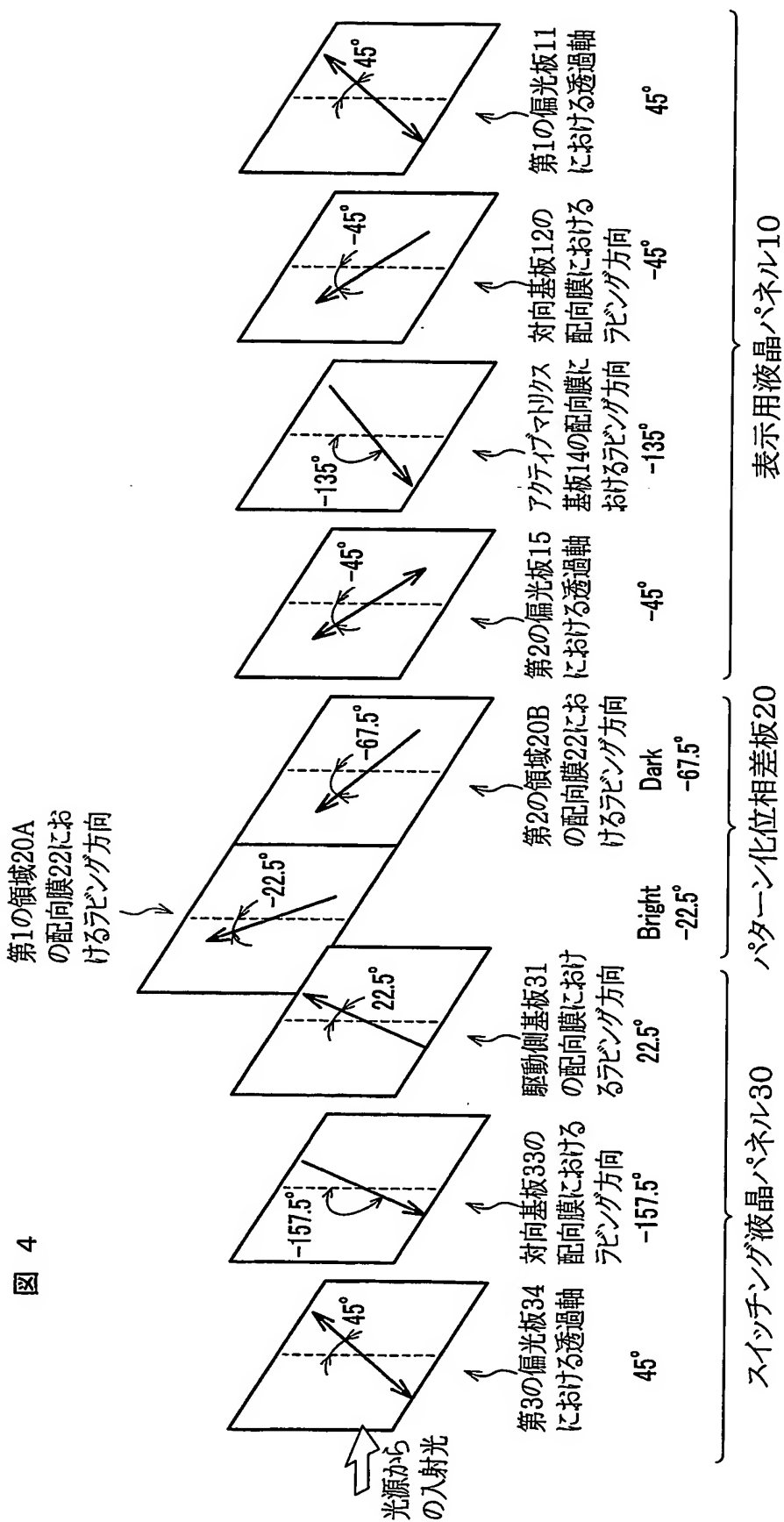
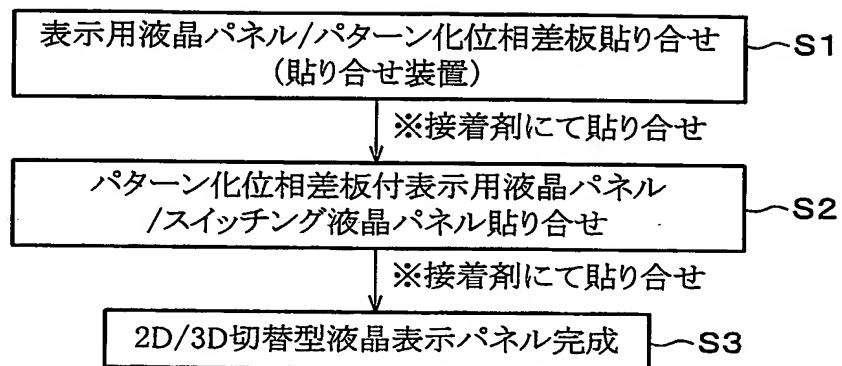


図 5



6 / 9

図 6

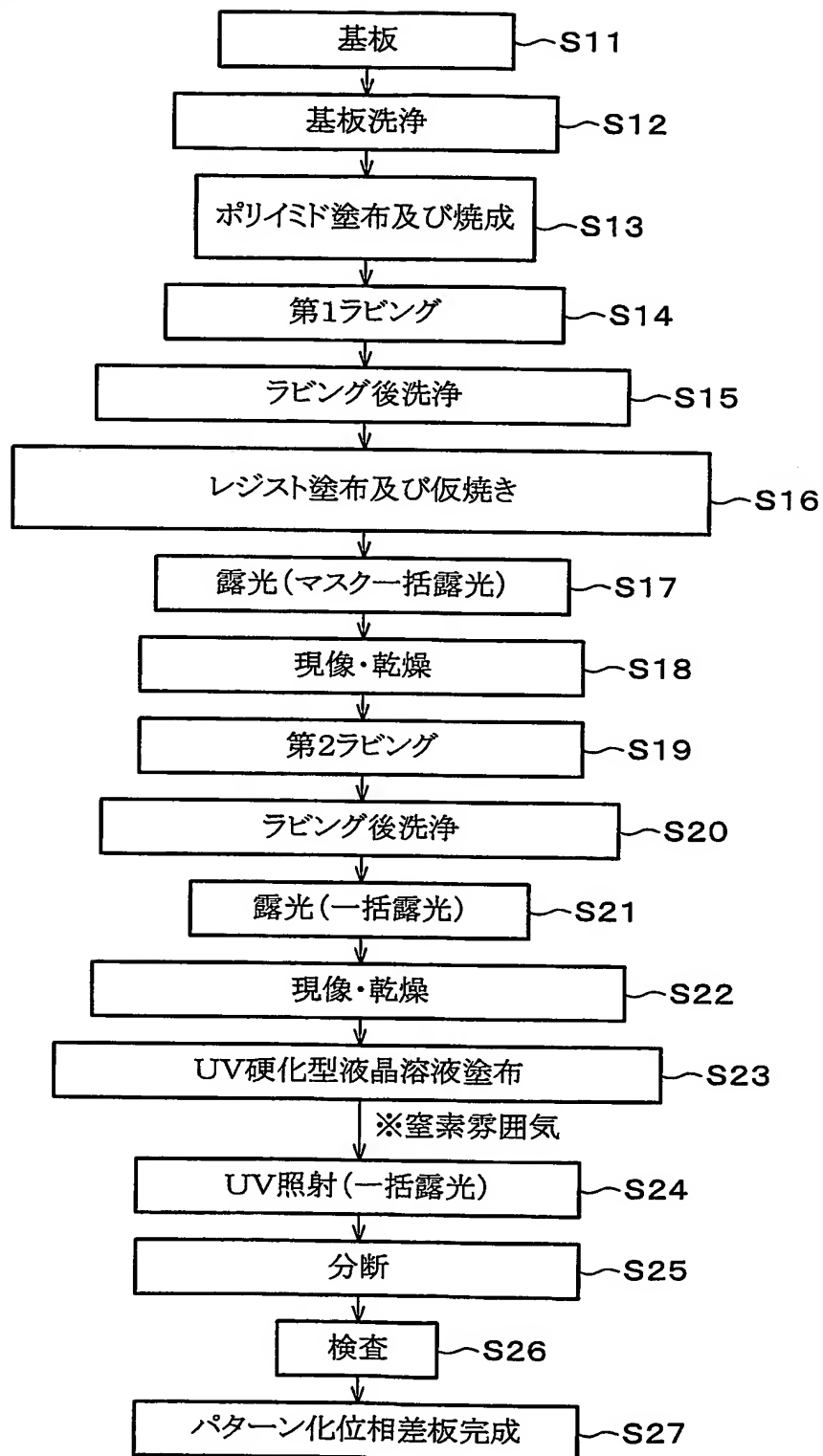


図 7

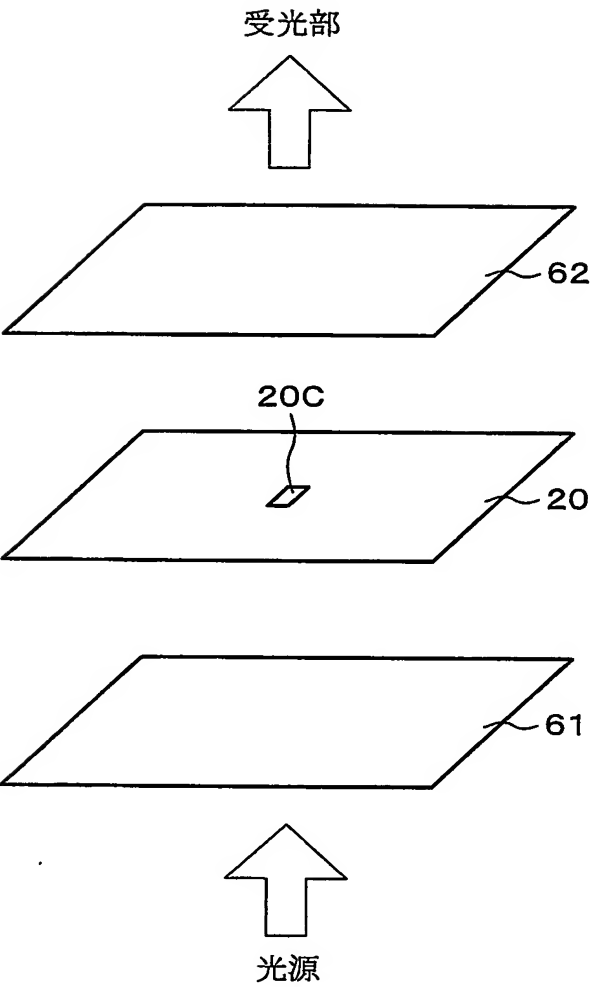


図 8

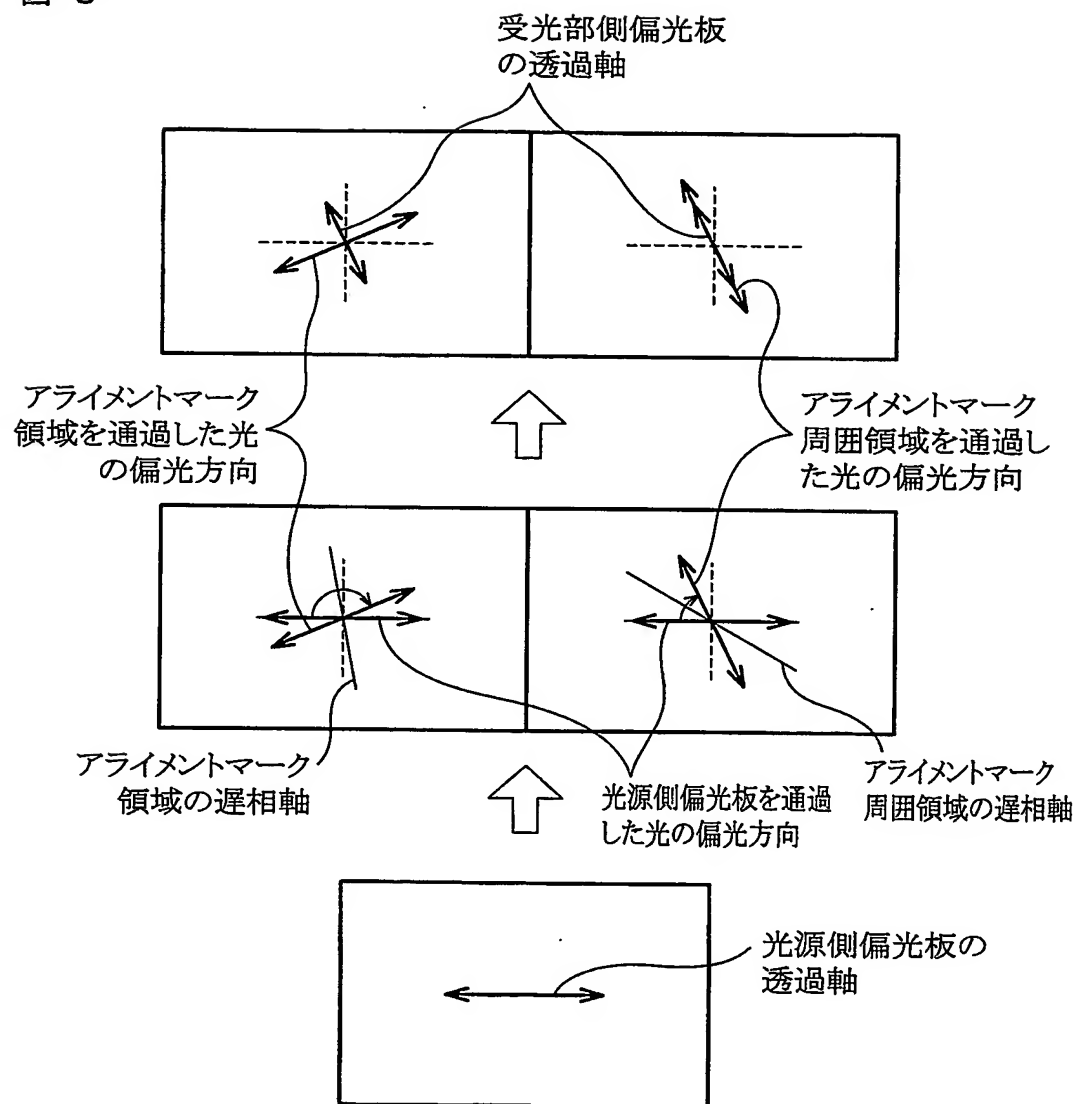


图 9 (a)

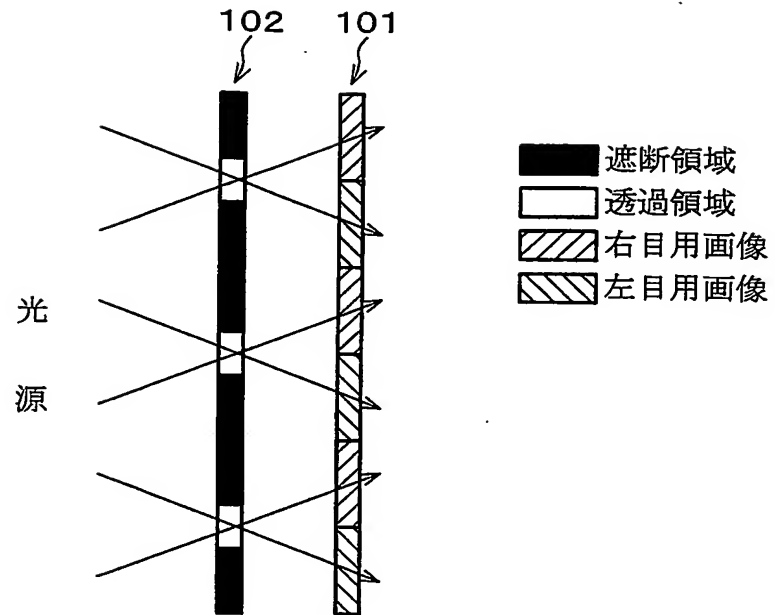
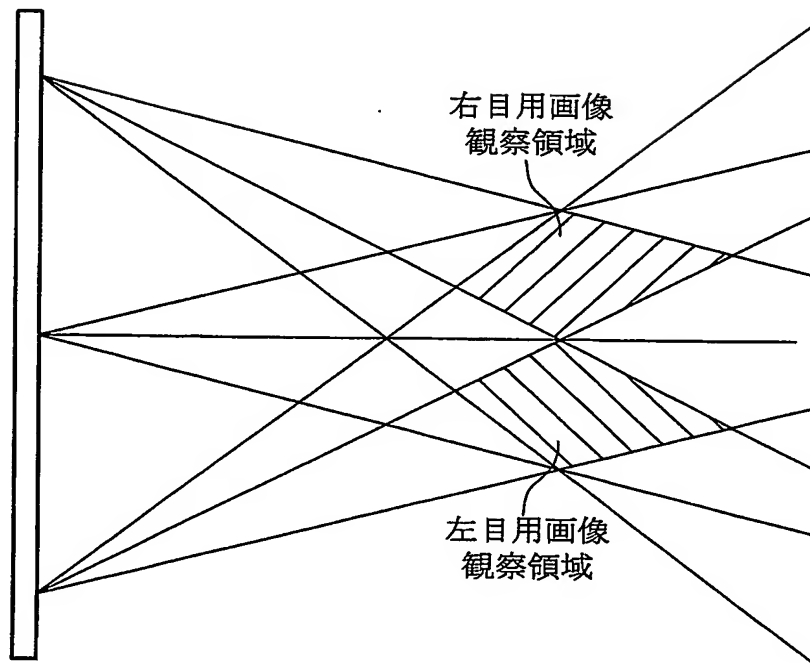


图 9 (b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/13, G02F1/13363, G02F1/1333, G02B27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/13, G02F1/13363, G02F1/1333, G02F1/1337, G02F1/1347, G02B27/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 860728 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 26 August, 1998 (26.08.98), Column 16, lines 4 to 30; Fig. 24 & JP 10-229567 A Par. No. [0089]; Fig. 25 & US 6055013 A1 & GB 2321815 A	1, 3 2, 4
Y A	JP 2000-227606 A (Minolta Co., Ltd.), 15 August, 2000 (15.08.00), Par. No. [0041] (Family: none)	1, 3 2, 4
Y A	JP 8-101367 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 April, 1996 (16.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	3, 5-6 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 August, 2003 (12.08.03)	Date of mailing of the international search report 26 August, 2003 (26.08.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06712

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-142071 A (Casio Computer Co., Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Par. No. [0038] (Family: none)	5-6
Y	JP 2002-40426 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 26 February, 2002 (26.02.02), Full text (Family: none)	5-6
P,X	JP 2003-75773 A (Sony Corp.), 12 March, 2003 (12.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/13, G02F1/13363, G02F1/1333, G02B27/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/13, G02F1/13363, G02F1/1333,
G02F1/1337, G02F1/1347, G02B27/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	EP 860728 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 1998. 08. 26, 第16欄第4~30行, 第24図 & JP 10-229567 A, 第89段落, 図25 & US 6055013 A1 & GB 2321815 A	1, 3 2, 4
Y A	JP 2000-227606 A (ミノルタ株式会社) 2000. 08. 15, 第41段落 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4
Y A	JP 8-101367 A (三洋電機株式会社) 1996. 04. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 5-6 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 08. 03

国際調査報告の発送日

26.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 昌士



2X

9513

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-142071 A (カシオ計算機株式会社) 2001. 05. 25, 第38段落 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2002-40426 A (スタンレー電気株式会社) 2002. 02. 06, 全文 (ファミリーなし)	5-6
PX	JP 2003-75773 A (ソニー株式会社) 2003. 03. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3